

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 376 239
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89123928.7

(51)

Int. Cl.⁵: **E21B 17/00, E21B 17/07**

(22)

Anmeldetag: 27.12.89

(30)

Priorität: 30.12.88 DE 8816167 U

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.90 Patentblatt 90/27

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

(71)

Anmelder: Wirth Maschinen- und
Bohrgeräte-Fabrik GmbH
Kölner Strasse 71-78
D-5140 Erkelenz(DE)

(72)

Erfinder: Schaufenberg, Wilhelm
Agathastrasse 16
D-5143 Wassenberg(DE)

(74)

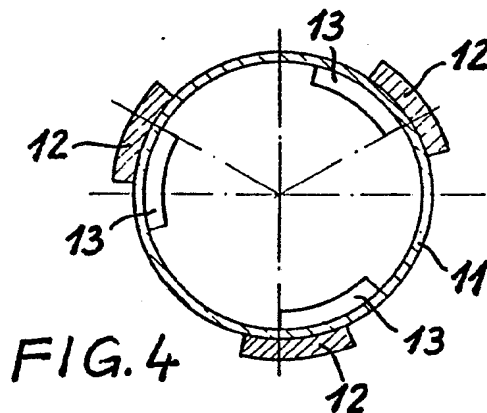
Vertreter: Koscholke, Gotthold, Dr.-Ing.
Rheinallee 147
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

(54)

Bohrgestänge.

(57)

Bei einem Bohrgestänge, insbesondere einem Teleskop-Bohrgestänge, sind zumindest an einem Gestängeteil wenigstens drei Leisten (12) zur Drehmomentübertragung vorgesehen, die eine der Außenkontur des Grundkörpers (11) des Gestängeteiles angepaßte, gekrümmte Querschnittsform aufweisen. Insbesondere sind dabei die Leisten (12) durch spanlose Verformung hergestellte Teile.



EP 0 376 239 A2

Bohrgestänge

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bohrgestänge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Bohrgestängen, wie sie besonders bei Erdbohrgeräten verwendet werden, sei es eine einzelne sog Kelly-Stange oder sei es ein aus mehreren Teilen bestehendes Teleskop-Bohrgestänge, ist es bekannt, einen Gestängeteil außenseitig an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen mit in Längsrichtung verlaufenden Leisten zu versehen, die zur Übertragung des Drehmoments von einem Antriebsglied auf den Gestängeteil bzw. von einem Gestängeteil auf einen anderen dienen. Bei den bekannten Ausführungen handelt es sich um Schienen mit rechteckigem Querschnitt, die einer spanabhebenden Bearbeitung unterzogen wurden.

Bohrgestängeteile der vorgenannten Art sind beim Einsatz vielfach hohen und auch ungünstigen Belastungen ausgesetzt. Es handelt sich sowohl um Beanspruchungen, die von der Antriebsseite her kommen und besonders die Drehmomentübertragung betreffen, als auch um Einwirkungen, die sich vom Werkzeug her und aus dem Bohrvorgang selbst ergeben. außer der Drehbewegung müssen meist auch erhebliche Andruckkräfte über das Gestänge auf das Werkzeug übertragen werden müssen. Die Leisten stellen bei alledem besonders wichtige Teile dar, die für die Beanspruchbarkeit des Gestänges und dessen Reparaturanfälligkeit bzw. dessen Lebensdauer oft entscheidende Bedeutung haben.

Aufgabe der Erfindung ist es, Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten, die u.a. im Hinblick auf die vorstehend angesprochenen Punkte im praktischen Bohrbetrieb auftreten, wirksam zu begegnen und ein ein- oder mehrteiliges Bohrgestänge zu schaffen, das sich durch vorteilhafte Eigenschaften auszeichnet, so insbesondere hinsichtlich seiner Stabilität und Belastbarkeit beim Einsatz, weiterhin auch bezüglich seines Aufbaues und seiner Ausbildung. Weitere mit alledem zusammenhängende Probleme, mit denen sich die Erfindung befaßt, ergeben sich aus der jeweiligen Erläuterung der aufgezeigten Lösung.

Die Erfindung sieht vor, daß zumindest an einem Gestängeteil wenigstens drei Leisten zur Drehmomentübertragung vorgesehen sind, die eine der äußeren Kontur des Grundkörpers des Gestängeteiles angepaßte, gekrümmte Querschnittsform aufweisen. Bei einer solchen Ausbildung ergibt sich eine vorteilhafte Kraftverteilung. Die durch das Antriebsmoment auf den Gestängeteil ausgeübten Kräfte werden in günstiger Weise in den Gestängeteil eingeleitet und von ihm aufgenommen. Dies trägt zu einem ruhigen Lauf des Gestänges, des Werkzeuges und der sonst mit ihm verbundenen

Teile bei. Nachteilige Kippkräfte, die bei üblichen Ausführungen leicht zu einem Einbeulen eines Gestängerohtes oder sogar zum Aufplatzen desselben führen konnten, werden vermieden. Weil der Grundkörper an drei oder mehr Bereichen von Leisten umschlossen ist, werden Biegewechselspannungen besonders gut aufgenommen. Für die Kraftübertragung steht insgesamt eine vergrößerte Fläche zur Verfügung, so daß die spezifische Flächenbelastung bei gleichen Kräften geringer wird bzw. nun höhere Kräfte übertragen werden können. Sind an den Leisten auch Druckaufnahmeflächen zur Übertragung von Andruckkräften vorhanden, wie es im Rahmen der Erfindung insbesondere der Fall ist, so gilt das Gesagte dafür sinngemäß und entsprechend. Bei alledem läßt sich durch die der Gestängekontur angepaßte Gestalt der Leisten auch eine kompakte Bauform erzielen.

Die Anordnung der Leisten ist zweckmäßig so, daß sie regelmäßig über den Umfang verteilt sind und auch die gleiche Erstreckung in Umfangsrichtung haben. Es ist aber auch eine andere Verteilung bzw. Anordnung nicht ausgeschlossen. Mit besonderem Vorteil wird die Ausbildung und Anordnung der Leisten so getroffen, daß sie an den betreffenden Stellen, an denen sie in Längsrichtung nicht unterbrochen oder zur Ausbildung von Druckaufnahmeflächen verschmälert sind, etwa 50% des Umfanges des Grundkörpers umschließen.

Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung sind die Leisten in ihrer der Außenkontur des Grundkörpers angepaßten Form durch spanlose Verformung, insbesondere durch Walzen, hergestellte Teile. Zweckmäßig sind dabei auch die Partien für die Schweißung an den Leisten durch spanlose Verformung hergestellt. Es ist dann vor dem Anschweißen der Leisten an den Grundkörper keine mechanische Bearbeitung wie bisher mehr erforderlich. Darüber hinaus können solche durch Walzen oder einen ähnlichen Vorgang hergestellte Leisten auch hinsichtlich ihrer Eigenschaften für den hier in Rede stehenden Einsatz als besonders günstig angesehen werden.

In den meisten Fällen kommt eine Ausführung eines Gestängeteiles mit drei oder mit vier Leisten in Betracht. Es ist aber auch eine größere Zahl von Leisten nicht ausgeschlossen, wenn dies nach den Umständen oder Gegebenheiten zweckmäßig erscheint. Insbesondere kann es so sein, daß ein Gestängeteil außer einem Bereich mit drei oder mit vier Leisten noch einen anderen Bereich mit einer größeren Anzahl von Leisten aufweist. Dies kommt u.a. für den oberen Teil eines Außenrohres bei einem Teleskop-Gestänge infrage.

Die Erfindung schließt auch Ausführungen ei-

nes mehrteiligen Gestänges ein, bei dem wenigstens ein Gestängeteil eine zylindrische Grundform mit drei oder mehr Leisten aufweist und wenigstens ein anderer Gestängeteil, namentlich eine Innenstange, eine eckige, z.B. quadratische, Außenkontur oder Querschnittsform hat.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen, aus der zugehörigen Zeichnung und aus den Ansprüchen. Es zeigen:

Fig. 1 ein mehrteiliges Teleskop-Bohrgestänge in eingeschobenem Zustand in einer vereinfachten Ansicht,

Fig. 2 einen Zustand des Gestänges nach Fig. 1, bei dem mit Ausnahme der Innenstange alle Teile ausgeschoben sind, teilweise im Schnitt,

Fig. 3 eine Teilansicht eines Gestängeteiles,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt durch das Gestänge nach Fig. 1 an der Stelle V-V,

Fig. 6 eine Teilansicht eines Gestängeteiles mit Druckübertragungsflächen,

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII-VII in Fig. 6,

Fig. 8 einen Schnitt durch einen Gestängeteil mit sechs Leisten,

Fig. 9 eine Leiste in Stirnansicht,

Fig. 10 eine andere Leiste in Stirnansicht und

Fig. 11 einen Schnitt durch ein vierteiliges Teleskop-Bohrgestänge.

Wenn in dieser Beschreibung die Angaben "oben" und "unten" verwendet werden, so gilt dies im Hinblick auf die Zeichnung. Zugleich entspricht dies auch den meisten Einsatzfällen des Gestänges selbst.

Bei dem Gestänge nach Fig. 1 kann es sich um ein dreiteiliges Teleskop-Gestänge handeln. Die Darstellung der Fig. 1 läßt folgende Elemente erkennen: einen im wesentlichen als Rundrohr ausgebildeten äußeren Gestängeteil 1, einen Mitnehmer 5, der an einen nicht gezeigten Kraftdrehkopf od.dgl. anschließbar ist und sowohl ein Drehmoment als auch eine Druckkraft auf das Gestänge ausüben kann, eine im Bereich des oberen Endes des äußeren Gestängeteiles 1 angeordnete Führungs- und Stoßdämpfer-Einheit 6 und ein Gabelstück 7 mit Anschluß für ein Seil 8, einen insgesamt mit der Zahl 4 bezeichneten Stoßdämpfer am unteren Endbereich einer den innersten Teil des Gestänges bildenden Innenstange 3 mit Anschlußstück 9 für ein Werkzeug.

Die zur Übertragung von Drehmoment und Andruckkräften vom Mitnehmer 6 auf die Gestängeteile und von einem auf den anderen Gestängeteil dienenden Elemente sind aus Fig. 1 nicht ersicht-

lich. Sie werden nachstehend an Hand der Figuren 3 bis 11 erläutert.

Fig. 2 zeigt einen Teil des Teleskop-Gestänges in einem Zustand, bei dem die Innenstange 3 sich noch in einem ihr unmittelbar benachbarten und zu ihr koaxialen nächsten Gestängeteil 2 befindet und beide Gestängeteile 3, 4 aus dem äußeren Gestängeteil, nämlich dem Außenrohr 1, ausgeschoben sind. Aus Fig. 2 ist auch ersichtlich, daß das Gabelstück 7 mit dem Anschluß für das Seil 8 am oberen Ende der Innenstange 3 angebracht ist.

Bei dem in den Figuren 3 und 4 gezeigte Gestängeteil 1 kann es sich um das Außenrohr des Gestänges nach Fig. 1 und 2 handeln. Der Grundkörper 11 desselben ist ein nahtloses zylindrisches Stahlrohr, das auf seiner Außenseite drei gleichmäßig über den Umfang verteilte Leisten 12 aufweist. Diese bestehen ebenfalls aus Stahl und sind durch Schweißen an dem Grundkörper 11 befestigt. Die Leisten 12 haben eine gekrümmte Querschnittsform, wie Fig. 4 deutlich erkennen läßt. Ihre innere, d.h. dem Rohr 11 zugewandte Fläche hat jeweils die gleiche Krümmung wie die zylindrische Mantelfläche des Rohres 11, so daß die Leisten auf einem verhältnismäßig großen Bereich an dem Rohr anliegen und somit nach dem Verschweißen damit eine stabile Einheit bilden. Mit der Zahl 13 sind Mitnehmer bezeichnet, die sich am unteren Ende des Gestängeteiles 1 in dessen Innerem befinden (wie in Fig. 2 angedeutet) und zum Angriff an dem Profil des nächsten Gestängeteiles 2 dienen. Die Zahl dieser Mitnehmer ist zweckmäßig gleich der Leisten bzw. der zwischen ihnen belassenen Zwischenräume an diesem nächsten Gestängeteil.

Bei dem in den Figuren 6 und 7 in etwas größerem Maßstab gezeigten Gegenstand kann es sich insbesondere um den mittleren Gestängeteil 2 eines Teleskop-Bohrgestänges nach Fig. 1 und 2 handeln. Auch hier ist der Grundkörper 21 ein nahtloses Stahlrohr, auf dessen Außenseiten drei entlang der Mantellinien verlaufende Leisten 22 durch Schweißen befestigt sind. Die Schweißstellen sind mit der Zahl 24 bezeichnet (entsprechende Schweißstellen finden sich auch bei dem Außenrohr nach Fig. 3 und 4, sind dort nur nicht wiedergegeben).

Die Figuren 6 und 7 veranschaulichen zugleich eine Stelle mit Druckaufnahmeflächen 25 an den Leisten 22. Die letzteren haben hier einen schmaleren Bereich 22a, wodurch ein die Druckaufnahmeflächen 25 bildender Absatz bzw. eine Ausnehmung oder Tasche 27 entsteht. Von oben her können die Leisten 22 mit Abschrägungen 26 versehen sein, was dem leichteren Ineingriffbringen eines an dem zugeordneten nächstäußeren Gestängeteil befindlichen Mitnehmers bzw. eines entsprechend innenseitig profilierten Antriebsgliedes dient. Die Fig. 7 zeigt Mitnehmer 23, die funktionsmäßig

den Mitnehmern 13 in Fig. 4 entsprechen. Die erläuterten Druckaufnahme­flächen sind auch bei den anderen Gestängeteilen vorhanden.

Wie die drei Gestängeteile 1, 2 und 3 eines Teleskop-Gestänges mit den erläuterten Merkmalen ineinander gebaut sind, veranschaulicht Fig. 5 als Schnitt an der Stelle V-V in Fig. 1, wobei der Mitnehmer 5 der Deutlichkeit halber nur in seinem Umriß und mit seinem Innenprofil strichpunkt­tiert angedeutet ist. Dabei ist auch erkennbar, daß der Grundkörper 31 des inneren Gestängeteil 3 kein Rohr, sondern eine Stange aus Vollmaterial ist. Auf deren Außenseite sind drei Leisten 32 befestigt, wozu das vorstehend Gesagte entsprechend gilt.

Fig. 8 zeigt eine Ausführung eines Gestänge­teiles 14, bei dem auf der Außenseite eines rohrförmigen Grundkörpers 15 sechs regelmäßig über den Umfang verteilte Leisten 16 angebracht sind. Diese Leisten 16 können sich wie bei den schon erläuterten Gestängeteilen über den größten Teil der Länge des Gestängeteiles 14 erstrecken und mit Ausnehmungen, Taschen od.dgl. zur Bildung von Druckaufnahme­flächen versehen sein, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 6 und 7 erläutert wurde. Es kann aber auch vorteilhaft sein, eine solche Anzahl von Leisten nur in einem Bereich des Gestängeteiles vorzusehen. Insbesondere kommt dies für den oberen Bereich einer Außenstange in Betracht, so z.B. der Außenstange 1 im Bereich der Führungseinheit 6.

Die Figur 11 zeigt einen der Figur 5 entsprechenden Schnitt bei einem aus vier Teilen 41, 51, 61 und 71 bestehenden Teleskop-Bohrgestänge, an denen jeweils vier Leisten 42, 52, 62 und 72 der erläuterten Art mit Druckübertragungsflächen 45, 55, 65 und 75 vorhanden sind. Die jeweiligen Leisten sind auch hier mit dem zugehörigen Grundkörper durch Schweiß­en verbunden. Die Schweißstellen sind in Fig. 11 nicht wiedergegeben, weil es sich hier um eine Normdarstellung des Endzustandes handelt.

Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung sind die Leisten durch Walzen hergestellte Teile, wobei insbesondere auch die für die Schweißung bestimmten Partien gleich spanlos mit geformt sind. In den Figuren 9 und 10 sind zwei Beispiele für solche gewalzten Leisten 10 und 20 jeweils in Stirnansicht gezeigt. Die Leisten haben ein gekrümmtes Profil. Dabei ist die Krümmung der Innenkontur 10a bzw. 20a jeweils gleich dem Konturverlauf des Gestänge-Grundkörpers, mit dem die Leiste verbunden werden soll, bei einem zylindrischen Grundkörper also kreisförmig. Die Außenkontur 10b bzw. 20b verläuft zweckmäßig parallel zur Innenkontur, also auch zur Längsachse des Gestängeteiles konzentrisch. Für die Außenkontur kann aber auch ein anderer Verlauf gewählt werden. So ist auch eine gerade oder eckige Kontur

nicht ausgeschlossen. Mit den Zahlen 10c und 20c sind die abgeschrägten Partien an den Leisten bezeichnet, an denen bei der Verbindung mit dem jeweiligen Grundkörper die Schweißungen erfolgen. Die Seitenflächen der Leisten sind wenigstens teilweise auf ihrem Längsverlauf radial gerichtet, mit Bezug auf die Mitte des zugehörigen Gestängeteiles. Es ist dann zumindest annähernd eine Querschnittsform vorhanden, die einem Sektor eines Kreisringes entspricht.

Gegenstand der Erfindung sind sowohl solche spanlos geformten bzw. gewalzten Leisten für Bohr­gestängeteile als auch die mit den Leisten versehenen Gestängeteile als auch ein mehrteiliges Ge­stänge mit einem oder mehreren, mit derartigen Leisten versehenen Teilen.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten bzw. in der Zeichnung dargestellten Merkmale sollen, sofern der bekannte Stand der Technik es zuläßt, für sich allein oder auch in Kombinationen als unter die Erfindung fallend angesehen werden.

Ansprüche

1. Bohrgestänge, enthaltend wenigstens einen Gestängeteil mit einem Grundkörper, der an seiner eine gekrümmte Kontur aufweisenden Außenseite in Längsrichtung verlaufende, radial vorstehende, am Grundkörper durch Schweißungen befestigte Leisten zur Übertragung eines Drehmoments aufweist, insbesondere mit Flächen zur Aufnahme einer Druckkraft, namentlich Teleskop-Bohrgestänge, bei dem jeweils einer von mehreren Gestängeteilen relativ zu einem anderen bzw. zu einem Mitnehmer od.dgl. axial verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest an einem Gestängeteil (1, 2, 3, 14) wenigstens drei Leisten (10, 20; 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72)) zur Drehmomentübertragung vorgesehen sind, die eine der Außenkontur des Grundkörpers (11, 21, 31, 15) angepaßte, gekrümmte Querschnittsform aufweisen.

2. Bohrgestänge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leisten (12, 22, 32, 42, 52, 62, 72)) regelmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind.

3. Bohrgestänge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leisten (12, 22, 32, 42, 52, 62, 72) wenigstens auf einem Teil ihrer Länge in Umfangsrichtung etwa die Hälfte des Außen­umfanges des Grundkörpers (11, 15, 21, 31) einnehmen.

4. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leisten (10, 20, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72) in ihrer der Außenkontur des Grundkörpers angepaßten Form durch spanlose Verformung hergestellte Teile sind.

5. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1

bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Partien (10c, 20c) für die Schweißung an den Leisten (10, 20) durch spanlose Verformung hergestellt sind.

6. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem drei 5
Gestängeteile (1, 2, 3) aufweisenden Teleskop-Gestänge jeder der Gestängeteile außenseitig mit drei Leisten (12, 22, 32) versehen ist.

7. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem drei 10
Gestängeteile (1, 2, 3) aufweisenden Teleskop-Gestänge jeder der Gestängeteile außenseitig mit vier Leisten (10, 20) versehen ist.

8. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem vier 15
Gestängeteile (41, 51, 61, 71) aufweisenden Teleskop-Gestänge jeder der Gestängeteile außenseitig mit drei Leisten (10, 20) versehen ist.

9. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem vier 20
Gestängeteile (41, 51, 61, 71) aufweisenden Teleskop-Gestänge jeder der Gestängeteile außenseitig mit vier Leisten (42, 52, 62, 72) versehen ist.

10. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein 25
Gestängeteil außer einem Bereich mit drei oder vier Leisten (10, 20) einen Bereich mit einer größeren Anzahl von Leisten (16) als drei oder vier aufweist.

11. Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Seitenflächen 30
der Leisten (10, 20, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72) wenigstens teilweise mit Bezug auf die Mitte des zugehörigen Gestängeteiles radial gerichtet sind.

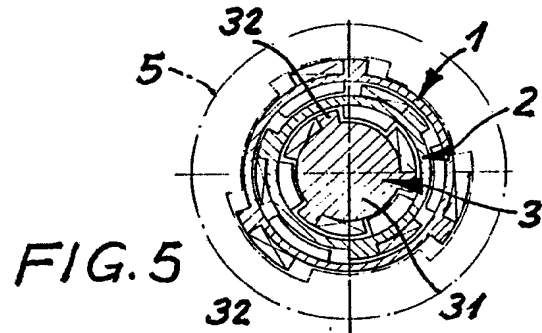
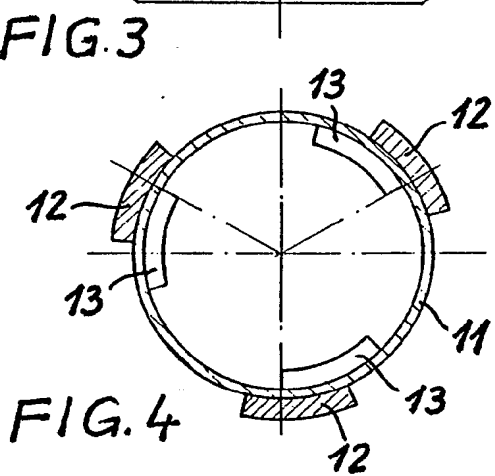
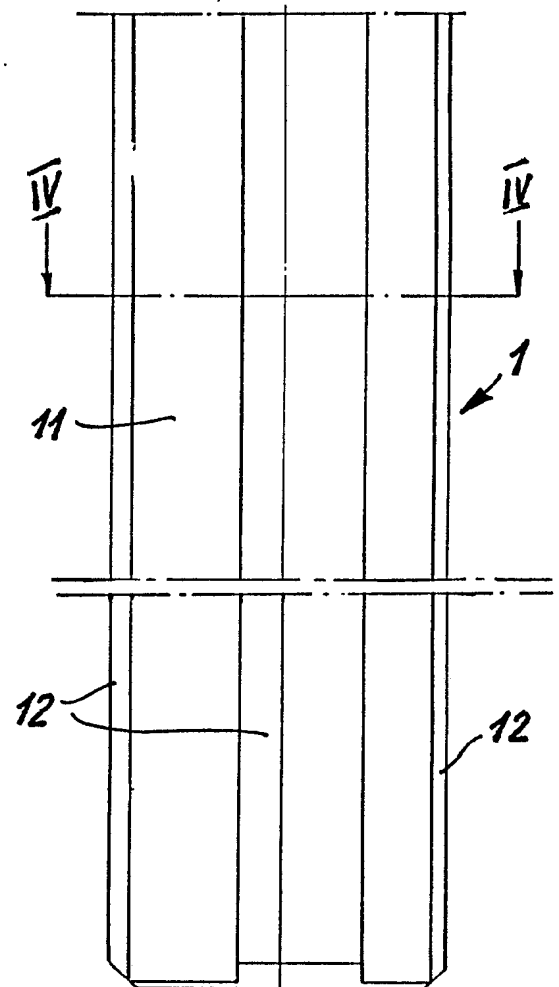
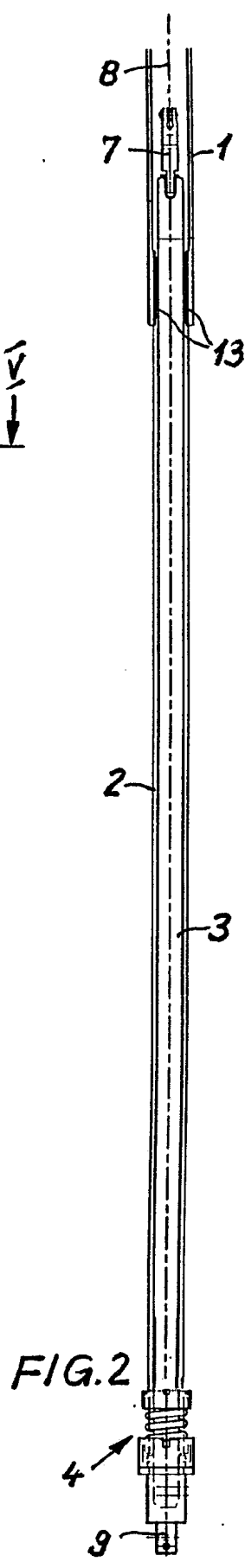
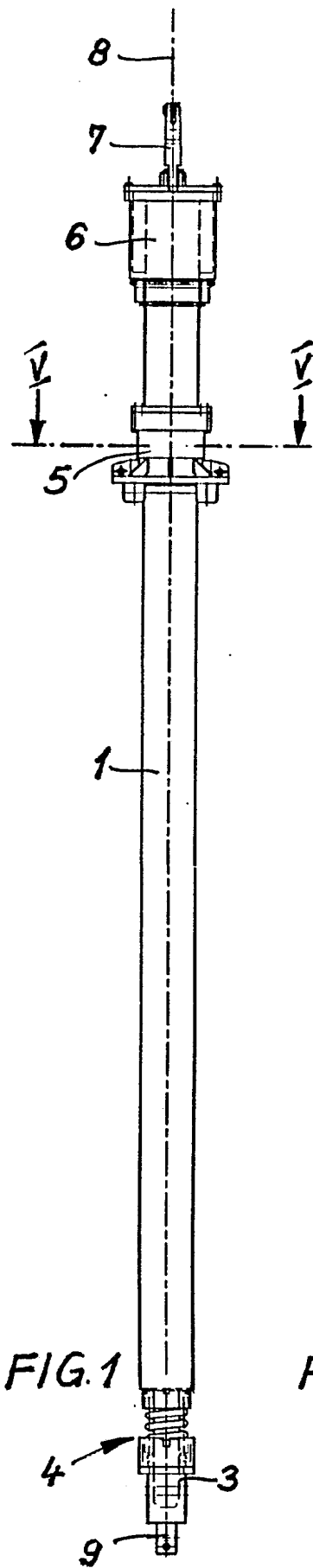
35

40

45

50

55



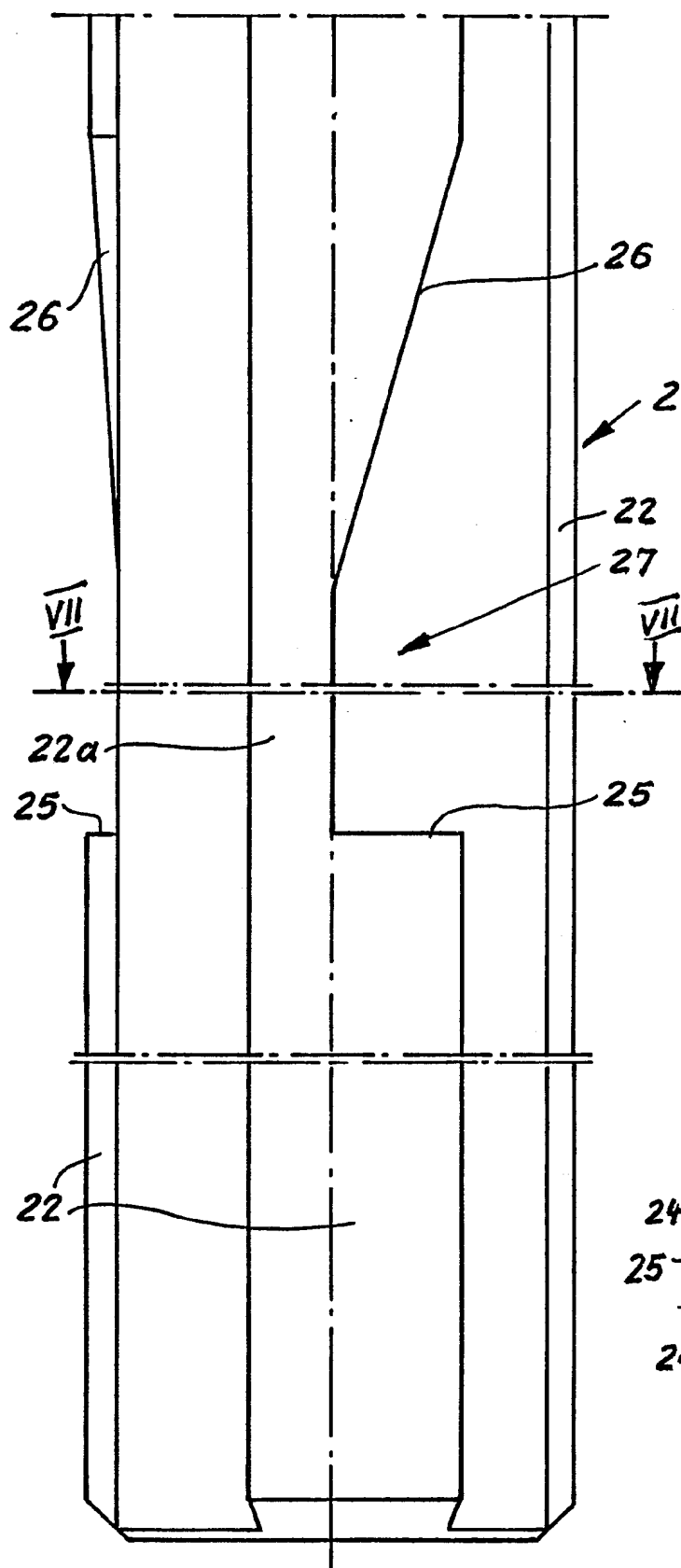


FIG. 6

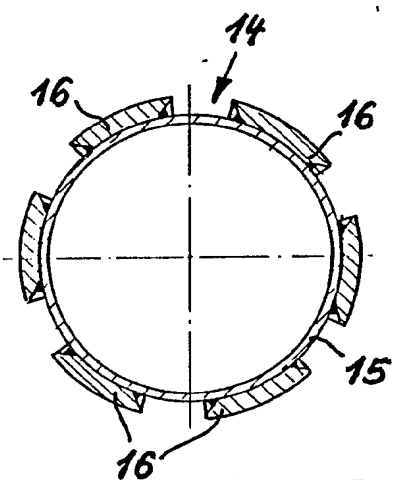


FIG. 8

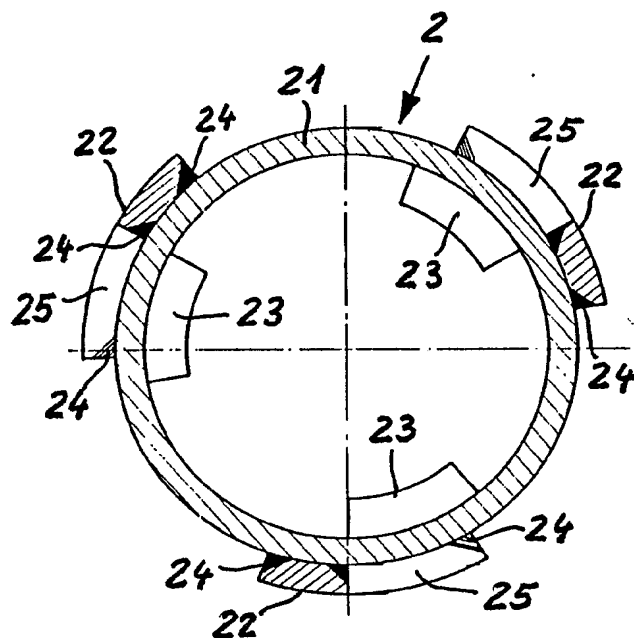


FIG. 7

